

- 35) Johann Michael, Johann Bernhard, Johann Christoph, Johann Lorenz, Wilhelm Friedemann, Johann Ernst, Johann Christoph Friedrich, Johann Christian, Carl Philipp Emanuel Bach, Dischi ECO (It): ECO 589 C (1 S 30/33).
- 36) Bielefelder Katalog Schallplatten, Compact Discs, Klassik 2/1985, Jg. 33 (Herbst 1985), S. 20.
- 37) Howard Schott, From harpsichord to pianoforte. A chronology and commentary, in: Rosamond Harding, The earliest pianoforte music, in: Music & Letters, Vol. 13 (1932), S. 194-199; Early Music, Vol. 13 no 1 (1985), S. 30; s.a. Fabbri, a.a.O., S. 172.
- 38) Lothar Hoffmann-Erbrecht, Deutsche und italienische Klaviermusik zur Bachzeit. Leipzig 1954. (Jenaer Beiträge zur Musikforschung, 1), S. 77-81, Zitat auf S. 81.
- 39) Heinrich Bessler, Bach als Wegbereiter, in: AfMw 12 (1955), S. 31.
- 40) Schott, a.a.O., S. 31.
- 41) Betty Matthews, J.C. Bach in the West Country, in: MT, Vol. 108, no. 1494 (1967), S. 703.
- 42) Eine erweiterte Fassung dieses Vortrages (mit Notenbeispielen) erschien in: Die Musikforschung 39 (1986), S. 245-253.
 Nach Redaktionsschluß: The Metropolitan Museum of Art in New York besitzt ein weiteres Tafelklavier von Johann Christoph Zumpe aus dem Jahre 1767 (The Crosby Brown Collection of Musical Instruments, 1889 - 89.4.2965), das bislang in der einschlägigen Literatur nicht erwähnt wurde. Im Rahmen der Ausstellung "Keynotes: Two Centuries of Piano Design" (Laurence Libin, Curator, Department of Musical Instruments, The Metropolitan Museum of Art, 1985) wurde es ausgestellt (No. 19). Es trägt dieselbe Inschrift "Johannes Zumpe Londini Fecit 1767 / Princess Street Hanover Square" wie das Tafelklavier Zumpes, das sich heute im Victoria and Albert Museum in London befindet (s. oben). Die beiden Instrumente sind sowohl von der Technik als auch von den Abmessungen her beinahe identisch. (Für detaillierte Angaben betr. des New Yorker Tafelklaviers danke ich Laurence Libin und seinem Mitarbeiter Kenneth Moore sehr herzlich).

Mark Lindley:

J.S. BACHS KLAVIERSTIMMUNG

Für 'Bachs Temperierung' wurden in den letzten Jahren mehrere Rekonstruktionen vorgeschlagen¹. Einige wären von ihm vielleicht akzeptiert worden, hätte er sie jemals kennengelernt; jedoch leiden sie alle unter der Vernachlässigung bzw. Nichtbeachtung eines wichtigen Punktes, auf den James Murray Barbour in seiner Dissertation (1932) und in seinem Artikel "Bach and 'The Art of Temperament'" (1947) hingewiesen hat²: Bach plädierte niemals für irgendein mathematisches Stimmungssystem, und es gibt eine Menge indirekter Belege, daß er auch gar kein solches im Kopf hatte, sondern vielmehr nach pragmatischen Gesichtspunkten stimmte, um Spielraum auch für so individuelle Eigen-

schaften wie die Klangfarbe des jeweiligen Instruments zu lassen. Ich möchte hier eine Methode des Cembalostimmens skizzieren, die diesen Aspekt der Überlieferung berücksichtigt³.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß Bachs Präferenzen hinsichtlich des Stimmens der Orgel andere als in Hinsicht auf das Cembalo gewesen seien; da es jedoch keine Hinweise darauf gibt, daß Bach selbst Orgeln gestimmt hat, scheint es in gewisser Weise angemessener zu sein, das Cembalo als Bezugspunkt für Überlegungen zur Stimmungsweise Bachs zu nehmen.

Als Bach zu komponieren begann, war er musikalisch eher francophil⁴; für die französische Art der ungleichschwebenden Temperatur im 18. Jahrhundert gilt jedoch, wie Rousseau in Übereinstimmung mit anderen Autoren seiner Zeit sagt, daß sie "introduit dans la modulation des tons si durs, par exemple le re et le sol dieses, qu'ils ne sont pas supportables à l'oreille".⁵ Deshalb können wir annehmen, daß Bach in späteren Jahren eine der gleichschwebenden Temperatur nähere, wenn nicht gar die gleichschwebende Temperatur selbst anwandte: "Die Clavicymbale wußte er, in der Stimmung, so rein und richtig zu temperiren, daß alle Tonarten schön und gefällig klangen".⁶ C.P.E. Bach, der wahrscheinlich diese Beschreibung der Stimmung seines Vaters (für Lorenz Mizler) verfaßt hat, empfahl selbst, nicht alle Quinten einheitlich zu temperieren (oder vielleicht meinte er einfach, daß es nicht ratsam sei, sich darüber den Kopf zu zerbrechen): gemäß seiner Vorschrift "müssen" das Cembalo und das Clavichord "gut temperirt seyn, in dem man durch die Stimmung der Quinten, Quarten, Probirung der kleinen und großen Tertien und gantzer Accorde, den meisten Quinten besonders so viel von ihrer größten Reinigkeit abnimmt, daß es das Gehör kaum mercket, und man alle vier und zwantzig Ton-Arten gut brauchen kann".⁷

Auf der anderen Seite räumte er der n u a n c i e r t e n Stimmung (d.h. der kunstvoll ungleichschwebenden Temperatur) keine besondere Bedeutung ein, denn sonst hätte er niemals gesagt, daß in Barthold Fritzs Anweisungen zur Stimmung, "alles gesagt sey, was nöthig und möglich gewesen".⁸ Allerdings berichtete er auch von seinem Vater: "Niemand konnte ihm seine Instrumente zu Dancke stimmen u. bekielen"⁹, so ist der Schluß wohl durchaus erlaubt, daß J.S. Bach, wenn er die gleichschwebende Temperatur bevorzugte, sie möglichst exakt ausgeführt haben wollte.

Fritz' Anweisungen gelten im übrigen nicht wirklich der gleichschwebenden Temperatur; sie laufen letztlich darauf hinaus, keine der Quinten merklich zu temperieren und für die Durterzen f+a und g+h, "die Schwebung der Geschwindigkeit etwan den Achteln in gemeinen Tacte gleichkomme(n)"¹⁰ zu lassen, was langsamer ist als in der gleichschwebenden Temperatur bei dem heutigen Stimmt¹¹ und somit eher den ungleichschwebenden Temperaturen von Werckmeister, Neidhardt und Sorge entspricht (s.u.). Wenn Bach eine Art der ungleichschwebenden Temperaturen anwandte, so sind diese weitaus geeignetere Modelle als die Schemata von Kirnberger, in denen ja c+e rein ist¹². Sorge, der offensichtlich Bachs Ansichten über Stimmung kannte und guthieß¹³, hielt nichts von Kirnbergers wichtigstem Vorschlag¹⁴, und Kirnberger selbst soll (nach Marpurg) gesagt haben, daß Bach "ausdrücklich von ihm verlanget, alle großen Terzen scharf zu machen"¹⁵.

Hinsichtlich Werckmeisters und Neidhardts sollte man beachten, daß im Jahre 1753 Bachs Schwiegersohn und vormaliger musikalischer Schützling, Johann Christoph Altnikol, in bezug auf die Orgel der Wenzelskirche zu Naumburg, die von Zacharias Hildebrandt um 1745 erneuert worden war, folgendes schrieb: "In der Temperatur gehet er (Hildebrandt) nach dem Neidhardt, und man kan aus allen Tönen gantz fein moduliren, ohne daß das Gehör etwas wiedriges zu hören bekommt, welches bey heutigen Gusto der Music das schön-

ste ist".¹⁶ Eine Bemerkung Sorges von 1748 impliziert, daß Werckmeisters Stimmung nicht so ausgefeilt war wie die beste zeitgenössische Stimmung: "Wenn nun mancher Instrument- und Orgelstimmer nur noch so gut stimmte, wie Werckmeister vor 57 Jahren gestimmt hat, so wäre es noch gut".¹⁷ Als Mizler Werckmeisters Beschreibung der Stimmung der Tasteninstrumente von 1698 im Jahre 1737 neu druckte, bemerkte er in seinem einleitenden Aufsatz: "Was aber seine Temperatur anbelangt, so ist selbige zu seiner Zeit die beste gewesen, nach der Zeit aber von Neidhardt verbessert worden"¹⁸ - eine Meinung, die er sich sehr wohl von Bach angeeignet haben könnte. Daher sind Neidhardts ungleichschwebende Temperaturen (und die ihnen sehr ähnlichen von Sorge) wahrscheinlicher als diejenigen Werckmeisters.

Beide (Neidhardt und Sorge) sagten, daß die jeweils geeignetste Schattierung der ungleichschwebenden Temperatur von gewissen äußeren Umständen abhinge: Nach Neidhardt sollte die Temperatur, je weniger ländlich das Umfeld, desto weniger ungleich schwebend sein (s. Tabelle 1)¹⁹;

Tabelle 1: NEIDHARDTS LOGIK

1724	Ausmaß des Temperierens bei den Ter- zen (Einheit: 1/12 pyth. Komma)	Größte und kleinste Halbtöne (in Cents); gem. Abw. von 100	1732
	2 - 10	108; 94 g.A. 5,3	Dorf
Dorf	3 - 10	108; 94 g.A. 4,0	kleine Stadt
kleine Stadt	4 - 10	106; 96 g.A. 3,3	große Stadt
große Stadt	4 - 9	104; 96 g.A. 2,3	
Hof	7 - 8	100; 100 g.A. 0	

und Sorge legte nahe, etwa die An- oder Abwesenheit von Hörnern oder Oboen bei der Wahl einer bestimmten Temperierungsvariante in Betracht zu ziehen²⁰. Beachtet man nun diese Überlegungen unter den Auspizien von Kirnbergers späterem Verdikt, nämlich, daß die mathematische Berechnung von Temperaturen "eine Arbeit für einen Baugesangenen oder für einen Menschen ohne Genie"²¹ sei, und von Mizlers Bemerkung, daß "Bach sich ... nicht in tiefe theoretische Betrachtungen der Musik eingelassen habe"²², so kann man ohne weiteres annehmen, daß der Grund dafür, weshalb niemand im ganzen 18. Jahrhundert Bach irgendein mathematisch formuliertes Schema der Temperatur zuordnete, einfach ist, daß Bach tatsächlich keines hatte.

Wenn Bachs Cembalo-Stimmung tatsächlich das von einem Musiker auf nichtmathematische Art entwickelte Gegenstück zu Neidhardts und Sorges 'guten Temperaturen' war²³, so können wir eine adäquate Vorstellung, wie eine solche Stimmung nachzuempfinden ist, entwickeln, indem wir Tabelle 2 betrachten.

Tabelle 2: DIE VERTEILUNG DES PYTHAGOREISCHEN KOMMAS IN 13 GUTEN TEMPERATUREN

													Anzahl der reinen Quinten:
Werckmeister (1681)	As 0	Es 0	B 0	F 0	C $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	D $\frac{1}{4}$	A 0	E 0	H $\frac{1}{4}$	Fis 0	Cis 0	Gis 8
Kellner (1976)	As 0	Es 0	B 0	F 0	C $\frac{1}{5}$	G $\frac{1}{5}$	D $\frac{1}{5}$	A $\frac{1}{5}$	E 0	H $\frac{1}{5}$	Fis 0	Cis 0	Gis 7
Young (1800)	As 0	Es 0	B 0	F 0	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{6}$	E $\frac{1}{6}$	H $\frac{1}{6}$	Fis 0	Cis 0	Gis 6
Vallotti (+1780)	As 0	Es 0	B 0	F $\frac{1}{6}$	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{6}$	E $\frac{1}{6}$	H 0	Fis 0	Cis 0	Gis 6
Barnes (1979)	As 0	Es 0	B 0	F $\frac{1}{6}$	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{6}$	E 0	H $\frac{1}{6}$	Fis 0	Cis 0	Gis 6
Lambert (1774)	As 0	Es 0	B 0	F $\frac{1}{7}$	C $\frac{1}{7}$	G $\frac{1}{7}$	D $\frac{1}{7}$	A $\frac{1}{7}$	E $\frac{1}{7}$	H $\frac{1}{7}$	Fis 0	Cis 0	Gis 5
Young (1800)	As 0	Es 0	B $\frac{1}{12}$	F $\frac{1}{12}$	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{6}$	E $\frac{1}{12}$	H $\frac{1}{12}$	Fis 0	Cis 0	Gis 4
Sorge (1744)	As 0	Es $\frac{1}{12}$	B $\frac{1}{12}$	F 0	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A 0	E $\frac{1}{6}$	H $\frac{1}{12}$	Fis $\frac{1}{12}$	Cis 0	Gis 4
Neidhardt (1724-32)	As 0	Es 0	B $\frac{1}{12}$	F $\frac{1}{12}$	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{12}$	E 0	H $\frac{1}{12}$	Fis $\frac{1}{12}$	Cis $\frac{1}{12}$	Gis 3
Neidhardt (1724)	As 0	Es $\frac{1}{12}$	B $\frac{1}{12}$	F 0	C $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{12}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{12}$	E 0	H $\frac{1}{12}$	Fis $\frac{1}{12}$	Cis $\frac{1}{12}$	Gis 3
Neidhardt (1724-32)	As 0	Es $\frac{1}{12}$	B 0	F 0	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{6}$	E $\frac{1}{12}$	H $\frac{1}{12}$	Fis 0	Cis $\frac{1}{12}$	Gis 4
Mercadier (1776)	As 0	Es 0	B 0	F $\frac{1}{12}$	C $\frac{1}{6}$	G $\frac{1}{6}$	D $\frac{1}{6}$	A $\frac{1}{6}$	E $\frac{1}{16}$	H $\frac{1}{16}$	Fis $\frac{1}{16}$	Cis $\frac{1}{16}$	Gis 3
gleichs. Temperatur	As $\frac{1}{12}$	Es $\frac{1}{12}$	B $\frac{1}{12}$	F $\frac{1}{12}$	C $\frac{1}{12}$	G $\frac{1}{12}$	D $\frac{1}{12}$	A $\frac{1}{12}$	E $\frac{1}{12}$	H $\frac{1}{12}$	Fis $\frac{1}{12}$	Cis $\frac{1}{12}$	Gis 0

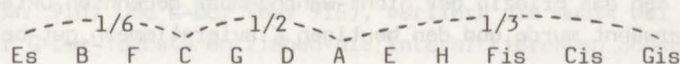
Aus Werckmeisters Schemata nehme ich nur das von Huygens und Sorge anerkannte auf²⁴. Die mit 'Kellner' und 'Barnes' untertitelten Schemata sind moderne Vorschläge für Bachs Musik²⁵. Lamberts 1/7-Komma-Modell²⁶ könnte als eine Art Synthese der vier in der Tabelle vorausgehenden Schemata betrachtet werden. Die übrigen Systeme²⁷ liefern mehrere Arten von temperierten Quinten - ein bedeutsamer Fortschritt in der Zeit zwischen Buxtehude und Bach. Von Neidhardts Schemata nehme ich diejenigen, die er 1724 bzw. 1732 für eine größere oder kleinere Stadt empfahl.

Orgelbauer, die Neidhardts Stil nachahmen wollen, ohne von seinen verschiedenen Schemata ein bestimmtes vorzuziehen, könnten sich für einen Kompromiß (mathematisch den Mittleren: s. Anh. 2) zwischen den zwei Vorschlägen (auch in Anh. 2 gezeigt) entscheiden, die seine Bücher vor 1724 und 1732 gemeinsam haben. Wenn man D als den gemeinsamen Ton betrachtet, ist die Abweichung (in cents) seiner Töne von der gleichschwebenden Temperatur wie folgt²⁸:

C	x	D	x	E	F	x	G	x	A	x	H
+4	-1	0	+1	-3	+3	-2	+2	-1	-2	+2	-2

Um eine Orgel in dem von Werckmeister vorgezogenen Schema in ein für Bachs Musik geeigneteres umzustellen, kann man D um 2 und A um 4 cents erhöhen und C und H um die gleiche Menge erniedrigen. (Diese und Werckmeisters Temperatur sind in Anh. 2 angegeben.)

Für Cembalostimmer ist es vielleicht nützlich zu beobachten, daß die meisten der Schemata im unteren Teil von Tabelle 2 die Hälfte des pythagoreischen Kommas²⁹ unter den drei Quinten c-g-d-a auf, 1/6 unter es-b-f-c und 1/3 unter a-e-h-fis-cis-gis verteilen:



Beginnt man beim Stimmen mit c oder e, so kann man einen solchen Stil der Temperatur nachvollziehen, indem man die folgenden Näherungswerte der Schwebungen pro Sekunde beachtet:

Figur 1

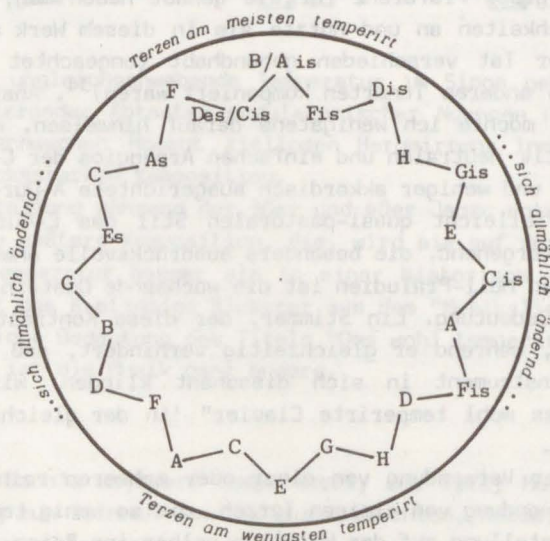
Terzen
und
Sexten

Quinten
und
Quarten



Beim Stimmen sollte man versuchen, das in Figur 2 dargestellte Prinzip, auf das jeweilige Instrument und für die jeweilige Musik so gut wie möglich anzuwenden.

Figur 2



Das Ziel ist nicht, so wenig wie möglich für jede beliebige Tonart zu temperieren, sondern vielmehr, die chromatischen Nuancen für die betreffende Musik derart einzurichten, daß sich in den unterschiedlichen Bereichen des harmonischen Spektrums ein jeweils charakteristischer Kompromiß zwischen melodischem Ausdruck (oft eine Angelegenheit klei-

nerer Halbtöne) und Wohlklang (oft eine Angelegenheit von Terzen und Sexten, die weniger als sechsmal pro Sekunde schweben) ergibt; hierbei sollen die Noten in ihrem rhythmischen und tonalen Kontext und nicht nur im Rahmen eines Testintervalls über eine Oktave des Instrumentenumfanges betrachtet werden. Man kann sogar einen Vorteil aus dem Spielraum ziehen, den das Prinzip der nicht-wahrnehmbar gedehnten Oktaven eröffnet, das von Corette 1753 erwähnt wurde und den heutigen Klavierstimmern gut bekannt ist³⁰.

Um feststellen zu können, ob auf dem Cembalo Bachs Musik am besten in gleichschwebender Temperatur klingt, ist die angemessene Alternative ein musikalisches Stimmen im obigen Sinne und nicht ein mechanisch festgelegtes theoretisches Schema.

Auf einer großen Orgel ist es bekanntermaßen nicht möglich, ad hoc Verfeinerungen vorzunehmen, aber in der Bachzeit war in bezug auf die Orgel die Frage 'gleichschwebende oder subtil ungleichschwebenden Temperatur' weitgehend akademisch, so konservativ wie die führenden Orgelbauer waren³¹. Ein Musiker wie Bach dürfte schon für das dankbar gewesen sein, was er allenfalls bekommen konnte (z.B. Werckmeister), am Cembalo konnte er jedoch exakt stimmen, was er selbst wollte. Auch sollte man nicht denken, daß Feinheiten deshalb ausgeschlossen waren, weil er schnell zu stimmen pflegte (er stimmte "so wohl den Flügel als sein Clavichord selbst, und war so geübt in dieser Arbeit, daß sie ihm nie mehr als eine Viertelstunde kostete"³²): Ein guter Stimmer wird, selbst wenn er schnell arbeitet, bessere Resultate erzielen als ein schlechter, der langsamer arbeitet, und tatsächlich bedeutet eine flexible Vorgehensweise, daß man weniger Töne umstimmt (und damit die Stabilität des Instrumentes befördert), als wenn man bei einem Ton anfangt und alles umstimmt.

Beim Vergleichen einer gleichschwebenden Temperatur und einer gut eingerichteten ungleichschwebenden Temperatur, wie sie hier behandelt wird, habe ich durchwegs gefunden, daß "Das wohl temperirte Clavier" (I. Teil)³³ in ungleichschwebender Temperatur besser klingt. Auch wenn Bach vielleicht die ungleichschwebende Temperatur nicht bevorzugte oder keine besonders große Präferenz für sie gehabt haben mag, paßte er sich offensichtlich ihren Möglichkeiten an und nützte sie in diesem Werk aus; die verschiedenen Tonarten werden in der Tat verschieden gehandhabt (ungeachtet dessen, daß ein paar Stücke ursprünglich in anderen Tonarten komponiert waren)³⁴. Anstatt einer unmittelbar überzeugenden Hörprobe möchte ich wenigstens darauf hinweisen, wie unterschiedlich im Gegensatz zu den relativ neutralen und einfachen Arpeggios der C- und G-Dur-Präludien, das melodisch lebhaftere und weniger akkordisch ausgerichtete A-Dur-Präludium klingt (und in einem ruhigeren, vielleicht quasi-pastoralen Stil das E-Dur-Präludium) und dann, noch einen Schritt weitergehend, die besonders ausdrucksvolle Anwendung der Leittöne im H-Dur-Präludium. Bei den Moll-Präludien ist die wachsende Düsternis von d- über c- nach es-Moll von analoger Bedeutung. Ein Stimmer, der diese Kontraste berücksichtigen und sogar verstärken kann, während er gleichzeitig verhindert, daß die extremen Tonarten auf dem jeweiligen Instrument in sich dissonant klingen, wird wahrscheinlich die Ansicht abtun, daß "Das wohl temperirte Clavier" 'in der gleichschwebenden Temperatur gespielt werden muß'³⁵.

Andererseits ist der Verwendung von einer oder mehreren reinen großen Terzen (und auf der Orgel der Verwendung von einigen Terzen, die so wenig temperiert sind, daß sie sich bei einer Terzaufstellung auf der Windlade selber ins Reine ziehen³⁶) nicht nur im Widerspruch zu den Anleitungen von Fritz, Neidhardt, Werckmeister und Sorge - die alle sagten, die Terzen auf den Untertasten müssen alle schweben³⁷ -, eine solche Verwendungsweise ist darüber hinaus auch schlecht geeignet für Bachs Musik. Wenn Bach also Kirnberger belehrte "alle großen Terzen scharf zu machen"³⁸, meinte er wahrscheinlich

was er sagte. Der anzustellende Vergleich ist nicht der zwischen gleichschwebender und einer Kirnbergerschen Stimmung (oder einer derartigen), sondern vielmehr der zwischen gleichschwebender Stimmung und einer in der Art von Neidhardt und Sorge.

In einigen früheren Kompositionen von Bach für Tasteninstrumente, z.B. in den Toccaten fis-Moll (BWV 910) und G-Dur (BWV 916), verliert die Musik bei gleichschwebender Temperatur. In der G-Dur-Toccaten entziehen die intermittierenden Schwebungen der Terzen und Sexten den thematischen Akkordblöcken (Beispiel 1) die klangliche Qualität, die sie brauchen, um nicht bloß lärmend und daher banal zu klingen.

Beispiel 1



In der fis-Moll-Toccaten baut sich der vorletzte Teil auf einer 24maligen Wiederholung einer Sequenz auf (Beispiel 2);

Beispiel 2



Bach scheint eher die ungleichschwebende Temperatur im Sinne gehabt haben, um diesen Teil wie ein improvisierendes Abtasten modulatorischer Nuancen klingen zu lassen, und nicht nur wie einen schwachen Moment ziellosen Herumirrens inmitten einer ansonsten außergewöhnlich ausdrucksstarken Komposition.

Wie sich Bachs Einstellung während der 30er und 40er Jahre entwickelt haben mag, ist eine andere Sache. Eine spätere Komposition, die, wird sie auf der Orgel gespielt, m.E. in gleichschwebender Temperatur besser als in einer historisch angemessenen ungleichschwebenden klingt, ist das 6-stimmige Ricercar aus dem "Musikalischen Opfer". Dies ist aber für die ursprüngliche Bedeutung des Titels "Das wohl temperirte Clavier" nicht relevant, und in der Tat ist die Musik ganz anders.

Anmerkungen

- 1) Vgl. John Barnes, Bach's keyboard temperament, in: Early Music 5 (1979); Bernard Billeter, Anweisung zum Stimmen von Tasteninstrumenten, Kassel 1979; Herbert Kellertat, Zur musikalischen Temperatur, insbesondere bei Johann Sebastian Bach, Kassel 1960; Herbert Anton Kellner, Wie stimme ich selbst mein Cembalo?, Frankfurt 1977; Rudolf Rasch, Wohltemperirt en gelijkszwevend, in: Mens en Melodie 36 (1981).
- 2) James Murray Barbour, Equal temperament from Ramis to Rameau, Cornell Univ. Diss. 1932; Barbour, Bach and 'The Art of Temperament', in: MQ 33 (1947).

- 3) Für eine Analyse des historisch-theoretischen Hintergrunds vgl. Mark Lindley, Stimmung und Temperatur, in: Frieder Zaminer (Hrsg.), Geschichte der Musiktheorie VI, Musikalisches Hören und Messen in der frühen Neuzeit, Berlin 1986, Kap. 7-8.
- 4) Lorenz Mizler, Musikalische Bibliothek IV, Leipzig 1754, S. 162: "Von Lüneberg aus reisete er zuweilen nach Hamburg ... Auch hatte er von hier aus Gelegenheit ... im Französischen Geschmacke ... fest zu setzen ... In Arnstadt ... zeigte er eigentlich die ersten Früchte seines Fleisses in der Kunst des Orgelspielens, und in der Composition ... In der Orgelkunst nahm er sich Bruhnsens, Reinkens, Buxtehudens und einiger guter französischer Organisten ihre Werke zu Mustern".
- 5) Jean-Jacques Rosseau, Dissertation sur la musique moderne, Handschrift, Paris 1743; vgl. seine Oeuvres III, Paris 1864, S. 477: "introduit dans la modulation des tons si durs, par exemple le re et le sol dieses, qu'ils ne sont pas supportables à l'oreille".
- 6) Mizler, a.a.O., S. 172f.
- 7) Carl Philipp Emanuel Bach, Versuch über die wahre Art das Clavier zu spielen, Berlin 1753, S. 10.
- 8) Barthold Fritz 1757, Anweisung, wie man Claviere, Clavecins, und Orgeln, nach einer mechanischen Art, in allen zwölf Tönen gleich rein stimmen könne, 2. Ausg., Leipzig 1757, Vorbericht.
- 9) Carl Philipp Emanuel Bach, Brief an Forkel 1774; vgl. Bach-Dokumente, hrsg. vom Bach-Archiv Leipzig, Bd. III, vorgelegt und erläutert von Hans-Joachim Schulze, Kassel etc. und Leipzig 1972, S. 285. (Doch war der junge Emanuel selbst als Klavierstimmer in der Thomaskirche engagiert gewesen.)
- 10) Fritz, a.a.O., S. 22f.: "daß die Schwebung der Geschwindigkeit etwan den Achteln in gemeinen Tacte gleichkomme".
- 11) F-a, 7 pro Sekunde; g-h fast 8. (Doch verspricht der Titel des Buches Anweisungen für eine Temperatur, worin alle Tonarten "gleich rein" sind.)
- 12) Johann Phillip Kirnberger, Die Kunst des reinen Satzes in der Musik II, Berlin 1776, S. 11-13; vgl. auch Heinrich Bellermand, Briefe von Kirnberger an Forkel, in: AMZ 6 (1871), S. 571f.
- 13) Georg Andreas Sorge, Gespräch zwischen einem musico theoretico und einem studioso musices, Lobenstein 1748, S. 21, 28: "In den 4. schlimmen 'Triadibus' ist ein rauhes, wildes, oder, wie Herr Capellmeister Bach in Leipzig redet, ein barbarisches Wesen enthalten ... Die Silbermannische Art zu temperiren, kan bey heutiger Praxi nicht bestehen. Daß dieses alles die lautere Wahrheit sey, ruffe ich alle unpartheyische und der Sache erfahrene Musicos, sonderlich den Welt-berühmten Herrn Bach in Leipzig zu Zeugen"; vgl. auch Sorges Sonaten vors Clavier, Lobenstein 1745, die Widmung an Bach.
- 14) Georg Andreas Sorge, Der in der Rechen- und Meßkunst wohlerfahrene Orgelbaumeister, Lobenstein 1773, S. 57: s.u., Anhang 1.
- 15) Friedrich Wilhelm Marpurg, Versuch über die musikalische Temperatur, Breslau 1776, S. 213.

- 16) D-Dla D xxxiv 20 Bll, Fol. 21,. vgl. Ulrich Dähnert, Der Orgel- und Instrumentenbauer Zacharias Hildebrandt, Leipzig 1962, S. 115.
- 17) Sorge, Gespräch, S. 33.
- 18) Lorenz Mizler, Musikalische Bibliothek III, Leipzig 1737, S. 55.
- 19) Johann Georg Neidhardt, Sectio canonis harmonici, Königsberg 1724, S. 12-15, 20; ders., Gänzlich erschöpfte, mathematische Abtheilungen, Königsberg 1732, S. 29, 38, 40f.: s.u., Anhang 1.
- 20) Georg Andreas Sorge, Anweisung zur Stimmung und Temperatur, Hamburg 1744, S. 24f.: "Die Neidhardtische ... welche er einer großen Stadt vorgeschlagen hat ... ist ... ganz gut; aber die andere mochte sich zum musiciren im Cammer-Ton, wenn die Orgel in Chor-Ton stehet, besser schicken ... und die Waldhorner aus dem Es wie auch die Oboen werden ganz wohl mit dieser Temperament zufrieden seyn".
- 21) Kirnberger, Brief an Forkel 1779; vgl. Bellermann, a.a.O., S. 572.
- 22) Mizler, a.a.O., IV, S. 123.
- 23) Forkels Ansicht war wie folgt (vgl. Schulze, a.a.O., S. 240): "Selbst der in der Mathematik so gelehrte Johann Sebastian Bach habe sich in diesen Fragen (der Musiktheorie im Allgemeinen) nach der Natur, nicht nach der Regel gerichtet, und die ganze Mathematisirung habe noch nicht einmal den Erfolg gehabt, die Durchführung einer einwandfreien Temperatur zu gewährleisten". Diese letzte Bemerkung war vielleicht nicht nur gegen die gleichschwebende Temperatur gemeint, sondern auch gegen Neidhardts theoretische Temperierung gewisser Quinten, nämlich genau doppelt so viel wie anderen.
- 24) Andreas Werckmeister, Orgel-Probe, Quedlinburg 1681, S. 26-40; ders., Musicalische Temperatur, Frankfurt und Leipzig 1691; Christiaan Huygens, Oeuvres complètes XX, Writings on music, Den Haag 1940, S. 133; Sorge, Gespräch, S. 33.
- 25) Barnes, a.a.O.; Kellner, a.a.O. Kellner hat seine Temperatur patentieren lassen, behauptet aber, daß Bach sie erfunden hat und daß das Geheimnis im Muster seines Siegels übermittelt wird.
- 26) Johann Heinrich Lambert, Remarques sur les tempéraments, in: Nouveaux memoires de l'Academie royale des sciences et belles-lettres, Berlin 1774, S. 68-71.
- 27) Jean-Baptiste Mercadier de Belest, Nouveau système de musique (Paris 1776). Über Vallottis Temperatur vgl. Mark Lindley, La "pratica ben regolata" di Francescantonio Vallotti, in: Rivista Italiana di Musicologia 16 (1981), S. 60-76, und Francescantonio Vallotti, Trattato della moderna musica, hrsg. Giancarlo Zanon, Padua 1950, S. 195.
- 28) Man könnte cis im Hinblick auf den zeitgenössischen französischen Stil um ein paar Cents tiefer stimmen. Für eine weitere 'modifizierte neidhardtsche' Temperatur, vgl. William Blood, 'Well-tempering' the clavier, in: Early Music 7 (1979).
- 29) Das pythagoreische Komma, die Diskrepanz zwischen einer reinen Oktav und einer Kette von 12 reinen Quinten und Quartan, beträgt theoretisch 23.46 Cents.
- 30) Michel Corrette, Le maître de clavecin pour l'accompagnement, Paris 1752, S. 87: "Pour la grande perfection de l'accord du Clavecin il faut tenir les Octaves des

- dessus un peu plus fermes que les autres, le contraire pour les ravalmens d'en bas, mais que cela soit imperceptible, ce que les habiles facteurs observent très bien".
- 31) Viele Zitate wären nötig, um dies richtig nachzuweisen. Vielleicht kann hier ein einziges genügen - Georg Andreas Sorge, Vorgemach der musicalischen Composition II, Lobenstein 1746, S. 83: "Der meisten Orgel- und Instrument-Macher ... stehen in der Meynung: ... die gantze Orgel wurde verderbet, wenn z.E. f:a mehr als etwa $1/8$ Diesis aufwärts schwebete, da es doch wohl $1/4$ ja nach der gleichschwebenden Temperatur $1/3$ vertragen kan." Voll Verdruß gegen "die alte Stimmung", schrieb Sorge (S. 131): "Bey heutiger musicalischer Praxi, da man aus allen Ton-Arten setzet und spielt, ist ohnstreitig die gleichschwebende Temperatur die beste, denn sie stellet alle 24. Ton-Arten gut und brauchbar dar." An anderer Stelle vertrat er eine andere Ansicht (s. Anm. 19 und Anhang 1).
 - 32) Johann Nikolaus Forkel, Ueber Johann Sebastian Bachs Leben, Kunst und Kunstwerke, Leipzig 1802, S. 17. Vgl. Sorges Bemerkung (Anweisung, S. 30): "Nach und nach ... wird man immer geübter und hurtiger darinnen, so daß man ein Clavicymbel in einer viertel Stunde, und ein Clavichordium in einer halben viertel Stunde gar gut stimmen lernet."
 - 33) Vollendet 1722. Es gibt übrigens keine Beweis, daß Bach den gleichen Titel für die spätere Reihe (1743) beabsichtigte.
 - 34) Die Grundbeweise in Hans Bischoffs Ausgabe (Klavier-Werke V-VI), Leipzig ca. 1885.
 - 35) Rudolf Rasch, Does 'well-tempered' mean 'equal-tempered'?, Maschinenschrift für P. Williams, Hrsg., Bach, Handel and Scarlatti: tercentenary essays (Cambridge 1985), S. 2, und wieder 30: "the arguments put forward in favour of an unequal temperament for Bachs WTC are at best undocumented modern views".
 - 36) Eine solche Temperatur (s. Anhang 2) wurde von Harald Vogel für die Fisk Orgel an der Universität Stanford entworfen.
 - 37) Fritz, a.a.O., S. 22f.; Neidhardt: s. Anm. 18; Sorge: s. Anm. 28; Andreas Werckmeister, Musicalische Temperatur, Quedlinburg 1691, S. 58: "Wenn wir vom C ins E gehen / findet sich / daß E $1/4$ com. hinauf schwebet"; Werckmeister, Die nothwendigsten Anmerkungen und Regeln, wie der bassus continuus oder General-Bass wol könne tractiret werden, Aschersleben 1698 (nicht zu verwechseln mit seinem kürzeren Buch desselben Datums und ähnlichen Titels), S. 64: "Nun halte man dieses e zu dem c oder c eingestrichen / ist diese Tertie c e oder c und e erträglich / also daß das e nicht gar zu starck in die Höhe schwebe" usw.
 - 38) Neidhardt rechnete die Diesis als 24 (statt 21) zwölftel des pythagoreischen Kommas und überschätzte damit die Temperierung jeder Großterz von eine einheit.

Anhang 1: REIFERE MEINUNGEN VON WERCKMEISTER, MATTHESON, NEIDHARDT UND SORGE

Werckmeister, Musicalische Paradoxal-Discourse, Quedlinburg 1707, S. 111-13: "Hierbey werden sich wohl einige verwundern / daß ich allhier eine Temperaturstatuire, welche ich doch nicht ausdrücklich in meinem Monochordo vorgestellt.. Ich hätte... solche Temperatur durch die 12. theile Commatis lassen aufreissen / weil aber der Kupfferstecher sich beschwerete (und derselbe auch nicht perfectioniret war) die engen

Spacia der Commatum in 12. Theile zu theilen / muste ich dasselbe anstehen lassen. Denn mein gantztes Monochordum is von C. biß c nur 2Fußlang.. Indessen bin ich doch nicht ungeneigt / und bleibe dabey / daß man die diatonischen Tertien etwas reiner lasse als die andern so man selten gebraucht / es giebet auch gute Veränderung / und sind die in meinen Monochordo enthaltene Temperaturen zu erdulden / aber ein jeder weiß sie nicht ins Gehör zu bringen."

Mattheson, Große General-Baß Schule, Hamburg 1731, S. 164: "Daß die zwölf halben Tone gleich groß seyn sollen / solches ist der Music Zweck und höchste Angelegenheit eben nicht; sondern daß alle / ein jeder nach seiner Art / angenehm / mit Nachdruck / und lieblich ins Gehör fallen sollen."

Neidhardt, Gänzlich erschöpfte, mathematische Abtheilungen, Königsberg 1732, S. 40f.: "Es ist nun an dem, daß wir die beste Temperaturen, und zwar für die Kirchen, aussuchen wollen..

"Die... gleich schwebende, nähme wohl nicht gerne den letzten Rang ein. Sie hat den Schein der allernatürlichen, weil ihrer wenig wissen, daß, und wie, die Menschenstimme temperire. Allein die meisten finden doch an dieser Stimmung nicht, was sie suchen. Es fehlet (heisset es) ihren Tertiis maioribus an der Abwechslung der Schwebungen, und folglich mehrerer Gemüths-Bewegungen. In der triade harmonica läset sich alles leidlich genug hören. Aber wenn die Tertiae maiores alleine, und die Tertia minores auch alleine, angegeben werden, so wollen jene alzu hoch, diese alzu niedrig klingen. Ja, so gar die Halbe Töne, hinder einander, weichen sehr viel in die Tiefe ab. Über dieses finden die Trompeten, nebst den Waldhörnern, auch ihr Theil daran auszusetzen. Es ist also den Orgelbauern eben nicht zu verdencken, daß sie gedachte Stimmung nicht gerne in die Kirche lassen.

"Unter den ungleich schwebenden stehen mir, vor allen andern, drey an. Eine... wo z.E. die Tertia maior, c e, 5 Zwölftheil schwebe... wäre wohl die beste für eine grosse Stadt. Einer kleinen Stadt diene die Andre, aus der... wo erwehnte Tertie nur 4 Zwölftheil schwebt. Ein Dorf endlich könnte sich an die... wo sie gar nur 3 Zwölftheil schwebt³⁸. Wer die Würckung, den Gebrauch, und die Schwebungen, mit einander zu vergleichen weiß, wird die Wahl wohlgegründet finden.

"Immittelst fehlet es doch auch an Leuten nicht, welche die gleich schwebende Stimmung auf den Orgeln anbringen lassen. Wären denn die Hautbois, Flöten, u.d.g... nach die selben eingerichtet, so müste nothwendig Chor- und Cämmer-Ton, durch und durch, auf das reinste zusammen stimmen. Und hierdurch könnte sich diese Stimmung auch alhier einschmeicheln. Ja, solten die Enharmonischen Tone wieder einmahl empor kommen, so würden ihnen diese Diatonisch-Chromatische den besten Dienst leisten... Es führt also die gleich schwebende Temperatur ihre Bequemlichkeit und Unbequemlichkeit mit sich, wie der liebe Ehestand."

Sorge, Der in der Rechnen- und Meßkunst wohlerfahrene Orgelbaumeister, Lobenstein 1773, S. 57: "Die Diesis 125:128 beträgt 21 zwölftheile Commatis ditonici; diese 21 können nun auf verschiedene Art vertheilet werden, als 1) 7,7,7. ii) 6,7,8. iii) 6,8,7. iv) 5,9,7. v) 5,7,9. &c. Aber in 4,4,13; 4,5,12; 4,6,11; oder gar 3,3,15; 3,4,14; 3,5,13; 3,6,12; oder wie Herr Kirnberger in 0,10,11 thut kein gut."

Anhang 2: DIAGRAMME EINIGER DER BESPROCHENEN TEMPERATUREN

Temperierung der konsonanten

Intervalle (Maßeinheit:

1/12 pythagoreisches Komma):

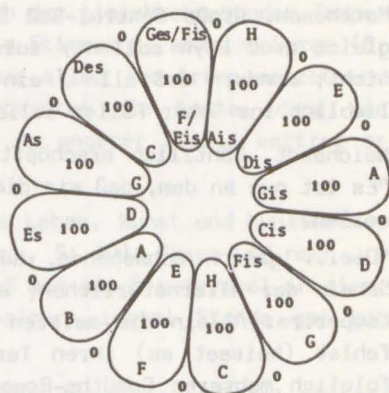
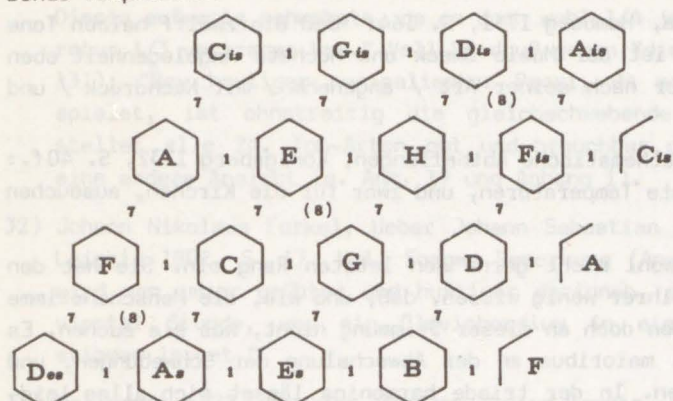
Die Halbtöne (in Cents) und

wie sie durch den Quinten-

zirkel hindurch variieren:

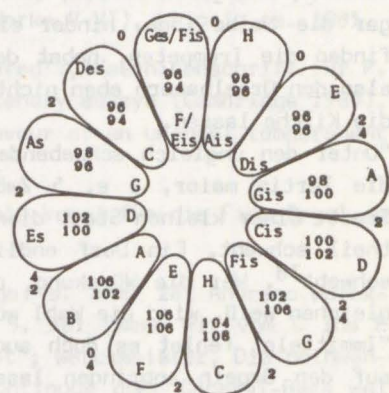
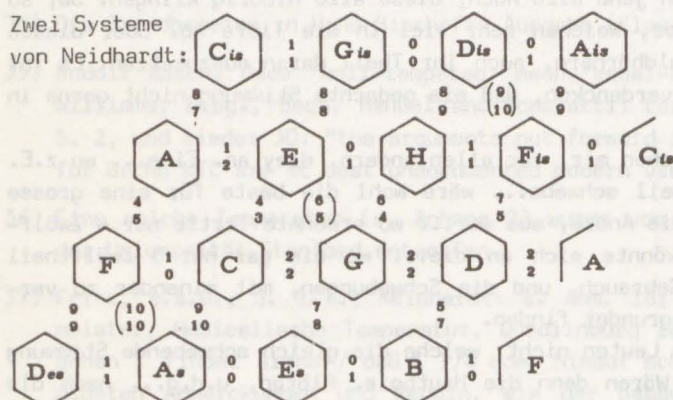
Die gleichschwe-

bende Temperatur:



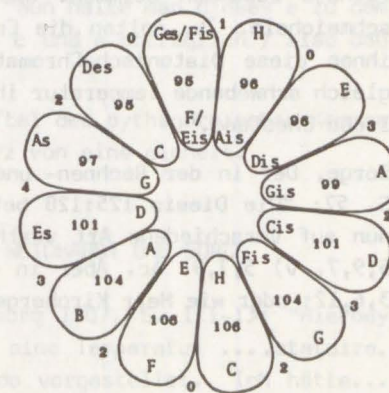
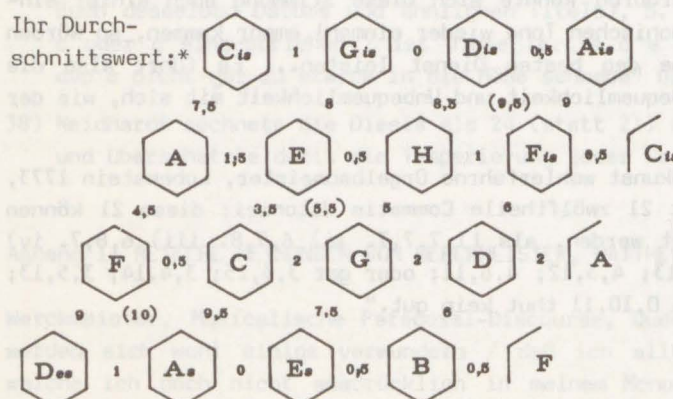
Zwei Systeme

von Neidhardt:



Ihr Durch-

schnittswert:*



*s. Anm. 28.

Werckmeisters
Hauptsystem:

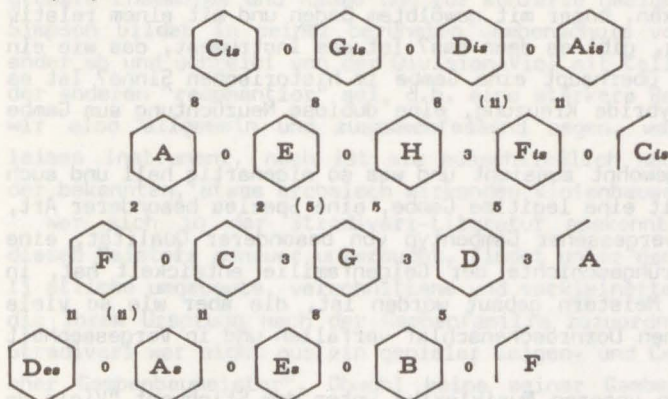


Diagram illustrating the arrangement of 12 hexagonal cells (A through S) in a 3x4 grid, with associated numbers and labels.

Row 1: C_{1s} (6), G_{1s} (8), D_{1s} (10), A_{1s} (11)

Row 2: A (4), E (3), H (3), F_{1s} (4)

Row 3: F (11), C (10), G (8), D (6)

Labels on the right: C_{1s} , A , F

Diagram illustrating the relationships between various chemical structures (A, B, C, D, E, F, G, H, A_{is}, B_{is}, C_{is}, D_{is}, E_{is}, F_{is}, G_{is}, H_{is}) and their corresponding chemical formulas (e.g., C₁₂H₁₀, C₁₂H₁₂, C₁₂H₁₄, C₁₂H₁₆, C₁₂H₁₈, C₁₂H₂₀, C₁₂H₂₂, C₁₂H₂₄, C₁₂H₂₆, C₁₂H₂₈, C₁₂H₃₀, C₁₂H₃₂, C₁₂H₃₄, C₁₂H₃₆, C₁₂H₃₈, C₁₂H₄₀, C₁₂H₄₂, C₁₂H₄₄, C₁₂H₄₆, C₁₂H₄₈, C₁₂H₅₀, C₁₂H₅₂, C₁₂H₅₄, C₁₂H₅₆, C₁₂H₅₈, C₁₂H₆₀, C₁₂H₆₂, C₁₂H₆₄, C₁₂H₆₆, C₁₂H₆₈, C₁₂H₇₀, C₁₂H₇₂, C₁₂H₇₄, C₁₂H₇₆, C₁₂H₇₈, C₁₂H₈₀, C₁₂H₈₂, C₁₂H₈₄, C₁₂H₈₆, C₁₂H₈₈, C₁₂H₉₀, C₁₂H₉₂, C₁₂H₉₄, C₁₂H₉₆, C₁₂H₉₈, C₁₂H₁₀₀, C₁₂H₁₀₂, C₁₂H₁₀₄, C₁₂H₁₀₆, C₁₂H₁₀₈, C₁₂H₁₁₀, C₁₂H₁₁₂, C₁₂H₁₁₄, C₁₂H₁₁₆, C₁₂H₁₁₈, C₁₂H₁₂₀, C₁₂H₁₂₂, C₁₂H₁₂₄, C₁₂H₁₂₆, C₁₂H₁₂₈, C₁₂H₁₃₀, C₁₂H₁₃₂, C₁₂H₁₃₄, C₁₂H₁₃₆, C₁₂H₁₃₈, C₁₂H₁₄₀, C₁₂H₁₄₂, C₁₂H₁₄₄, C₁₂H₁₄₆, C₁₂H₁₄₈, C₁₂H₁₅₀, C₁₂H₁₅₂, C₁₂H₁₅₄, C₁₂H₁₅₆, C₁₂H₁₅₈, C₁₂H₁₆₀, C₁₂H₁₆₂, C₁₂H₁₆₄, C₁₂H₁₆₆, C₁₂H₁₆₈, C₁₂H₁₇₀, C₁₂H₁₇₂, C₁₂H₁₇₄, C₁₂H₁₇₆, C₁₂H₁₇₈, C₁₂H₁₈₀, C₁₂H₁₈₂, C₁₂H₁₈₄, C₁₂H₁₈₆, C₁₂H₁₈₈, C₁₂H₁₉₀, C₁₂H₁₉₂, C₁₂H₁₉₄, C₁₂H₁₉₆, C₁₂H₁₉₈, C₁₂H₂₀₀, C₁₂H₂₀₂, C₁₂H₂₀₄, C₁₂H₂₀₆, C₁₂H₂₀₈, C₁₂H₂₁₀, C₁₂H₂₁₂, C₁₂H₂₁₄, C₁₂H₂₁₆, C₁₂H₂₁₈, C₁₂H₂₂₀, C₁₂H₂₂₂, C₁₂H₂₂₄, C₁₂H₂₂₆, C₁₂H₂₂₈, C₁₂H₂₃₀, C₁₂H₂₃₂, C₁₂H₂₃₄, C₁₂H₂₃₆, C₁₂H₂₃₈, C₁₂H₂₄₀, C₁₂H₂₄₂, C₁₂H₂₄₄, C₁₂H₂₄₆, C₁₂H₂₄₈, C₁₂H₂₅₀, C₁₂H₂₅₂, C₁₂H₂₅₄, C₁₂H₂₅₆, C₁₂H₂₅₈, C₁₂H₂₆₀, C₁₂H₂₆₂, C₁₂H₂₆₄, C₁₂H₂₆₆, C₁₂H₂₆₈, C₁₂H₂₇₀, C₁₂H₂₇₂, C₁₂H₂₇₄, C₁₂H₂₇₆, C₁₂H₂₇₈, C₁₂H₂₈₀, C₁₂H₂₈₂, C₁₂H₂₈₄, C₁₂H₂₈₆, C₁₂H₂₈₈, C₁₂H₂₉₀, C₁₂H₂₉₂, C₁₂H₂₉₄, C₁₂H₂₉₆, C₁₂H₂₉₈, C₁₂H₃₀₀, C₁₂H₃₀₂, C₁₂H₃₀₄, C₁₂H₃₀₆, C₁₂H₃₀₈, C₁₂H₃₁₀, C₁₂H₃₁₂, C₁₂H₃₁₄, C₁₂H₃₁₆, C₁₂H₃₁₈, C₁₂H₃₂₀, C₁₂H₃₂₂, C₁₂H₃₂₄, C₁₂H₃₂₆, C₁₂H₃₂₈, C₁₂H₃₃₀, C₁₂H₃₃₂, C₁₂H₃₃₄, C₁₂H₃₃₆, C₁₂H₃₃₈, C₁₂H₃₄₀, C₁₂H₃₄₂, C₁₂H₃₄₄, C₁₂H₃₄₆, C₁₂H₃₄₈, C₁₂H₃₅₀, C₁₂H₃₅₂, C₁₂H₃₅₄, C₁₂H₃₅₆, C₁₂H₃₅₈, C₁₂H₃₆₀, C₁₂H₃₆₂, C₁₂H₃₆₄, C₁₂H₃₆₆, C₁₂H₃₆₈, C₁₂H₃₇₀, C₁₂H₃₇₂, C₁₂H₃₇₄, C₁₂H₃₇₆, C₁₂H₃₇₈, C₁₂H₃₈₀, C₁₂H₃₈₂, C₁₂H₃₈₄, C₁₂H₃₈₆, C₁₂H₃₈₈, C₁₂H₃₉₀, C₁₂H₃₉₂, C₁₂H₃₉₄, C₁₂H₃₉₆, C₁₂H₃₉₈, C₁₂H₄₀₀, C₁₂H₄₀₂, C₁₂H₄₀₄, C₁₂H₄₀₆, C₁₂H₄₀₈, C₁₂H₄₁₀, C₁₂H₄₁₂, C₁₂H₄₁₄, C₁₂H₄₁₆, C₁₂H₄₁₈, C₁₂H₄₂₀, C₁₂H₄₂₂, C₁₂H₄₂₄, C₁₂H₄₂₆, C₁₂H₄₂₈, C₁₂H₄₃₀, C₁₂H₄₃₂, C₁₂H₄₃₄, C₁₂H₄₃₆, C₁₂H₄₃₈, C₁₂H₄₄₀, C₁₂H₄₄₂, C₁₂H₄₄₄, C₁₂H₄₄₆, C₁₂H₄₄₈, C₁₂H₄₅₀, C₁₂H₄₅₂, C₁₂H₄₅₄, C₁₂H₄₅₆, C₁₂H

